

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-112469

(43)Date of publication of application : 02.05.1997

(51)Int.Cl.

F04C 18/356

(21)Application number : 07-267345

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 16.10.1995

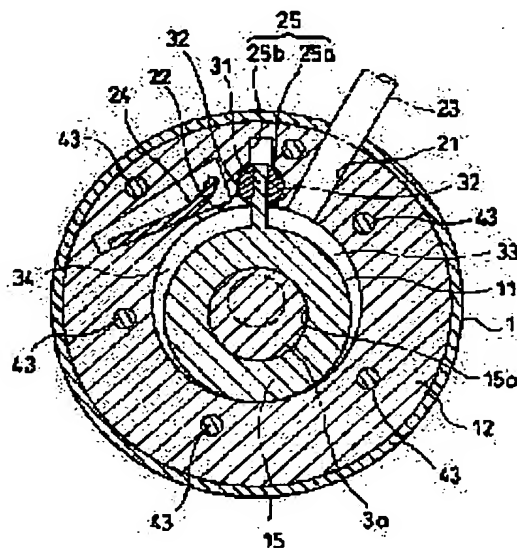
(72)Inventor : OKAWA TAKEYOSHI  
 KAWAHARA KATSUMI  
 SAITO KENICHI  
 FUKUNAGA TAKESHI  
 KATO KATSUZO  
 HIROUCHI TAKASHI  
 CHIN TAKEKUNI

## (54) SWING COMPRESSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance abrasion resistance on the inner circumferential surface of a rotary piston effectively without incurring any increase in cost.

**SOLUTION:** A cast iron rotary piston 15 to be fitted in an eccentric shank 3a of a driving shaft free of rotation is set up in a cylinder chamber 11 of a cylinder 12. The cylinder chamber is partitioned off into a low pressure chamber 33 leading to an inlet port 21 and a high pressure chamber 34 leading to a discharge port 22 by a blade 31 integrally installed in the rotary piston, while a tip side of the blade 31 is supported free of rocking and retractable movements by a rocking bush 32 set up in a cylinder hole 25. In succession, surface hardening processes such as induction hardening, nitriding or shot peening are applied to only an inner circumferential surface 15a of the rotary piston 15, or surface treatment for applying a solid lubricant of molybdenum dioxide, manganese phosphate, graphite or PTFE is carried out otherwise.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page Blank (uspto)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-112469

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51)Int.Cl.\*

F 0 4 C 18/356

識別記号

庁内整理番号

F I

F 0 4 C 18/356

技術表示箇所

W  
D

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-267345

(22)出願日 平成7年(1995)10月16日

(71)出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72)発明者 大川 剛義

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 河原 克己

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業

株式会社堺製作所金岡工場内

(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

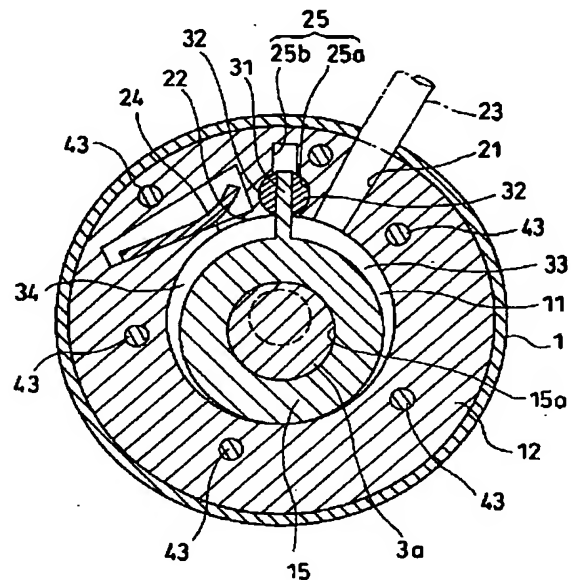
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スイング圧縮機

(57)【要約】

【課題】 コストアップを招くことなく、ロータリーピストン内周面の耐磨耗性を有効に高める。

【解決手段】 シリンダ(12)のシリンダ室(11)内に、駆動軸の偏心軸部(3a)に回転自在に嵌合する鋳鉄製のロータリーピストン(15)を配置する。ロータリーピストンに一体的に設けたブレード(31)によりシリンダ室を吸入口(21)に通じる低圧室(33)と吐出口(22)に通じる高圧室(34)とに区画するとともに、シリンダの穴(25)内に配置した揺動ブッシュ(32)によりブレード(31)の先端側を揺動自在にかつ進退自在に支持する。ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ高周波焼入れ、窒化又はショットピーニングの表面硬化処理を施し、あるいは二硫化モリブデン、リン酸マンガ、黒鉛又はPTFEの固体潤滑剤を塗布する表面処理を施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸入口(21)及び吐出口(22)が開くシリンダ室(11)を有するシリンダ(12)と、  
駆動軸(3)の偏心軸部(3a)に回転自在に嵌合され、上記シリンダ室(11)内に配置された鋳鉄又はその他の鉄系材料からなるロータリーピストン(15)と、  
該ロータリーピストン(15)に一体的に設けられ、上記シリンダ室(11)を吸入口(21)に通じる低圧室(33)と吐出口(22)に通じる高圧室(34)とに区画するブレード(31)と、  
上記シリンダ(12)にそのシリンダ室(11)に臨んで形成された穴(25)内に回転自在に設けられ、上記ブレード(31)の先端側を揺動自在にかつ進退自在に支持する揺動ブッシュ(32)とを備えたスイング圧縮機において、  
上記ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ表面硬化処理が施されていることを特徴とするスイング圧縮機。

【請求項2】 吸入口(21)及び吐出口(22)が開くシリンダ室(11)を有するシリンダ(12)と、  
駆動軸(3)の偏心軸部(3a)に回転自在に嵌合され、上記シリンダ室(11)内に配置された鋳鉄又はその他の鉄系材料からなるロータリーピストン(15)と、  
該ロータリーピストン(15)に一体的に設けられ、上記シリンダ室(11)を吸入口(21)に通じる低圧室(33)と吐出口(22)に通じる高圧室(34)とに区画するブレード(31)と、  
上記シリンダ(12)にそのシリンダ室(11)に臨んで形成された穴(25)内に回転自在に設けられ、上記ブレード(31)の先端側を揺動自在にかつ進退自在に支持する揺動ブッシュ(32)とを備えたスイング圧縮機において、  
上記ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ固体潤滑剤を塗布する表面処理が施されていることを特徴とするスイング圧縮機。

【請求項3】 請求項1記載のスイング圧縮機において、  
上記ロータリーピストン(15)は、ビッカース硬さ $H_v = 240 \sim 300$ の鋳鉄からなり、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)に施す表面硬化処理は、ビッカース硬さ $H_v$ を400以上にするものであることを特徴とするスイング圧縮機。

【請求項4】 請求項3記載のスイング圧縮機において、  
上記表面硬化処理は高周波焼入れ、窒化又はショットピーニングであることを特徴とするスイング圧縮機。

【請求項5】 請求項2記載のスイング圧縮機において、  
上記ロータリーピストン(15)は、ビッカース硬さ $H_v = 240 \sim 300$ の鋳鉄からなり、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)に塗布する固体潤滑剤は、ビッカース硬さ $H_v$ が200以下のものであることを特徴とするスイング圧縮機。

【請求項6】 請求項5記載のスイング圧縮機において、  
上記固体潤滑剤は二硫化モリブデン、リン酸マンガ、黒鉛又はポリテトラフルオロエチレンであることを特徴とするスイング圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空調装置や冷凍装置等に使用されるスイング圧縮機に関し、特に、駆動軸の偏心軸部が回転自在に嵌合するロータリーピストン内周面の表面処理に係わる。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、空調装置等に使用されるロータリー圧縮機は、例えば特開平6-147164号公報に開示するように、吸入口及び吐出口が開くシリンダ室を有するシリンダと、駆動軸の偏心軸部に回転自在に嵌合され、上記シリンダ室内に配置されたロータリーピストンと、上記シリンダ室を吸入口に通じる低圧室と吐出口に通じる高圧室とに区画するブレードとを備え、駆動軸の回転によりロータリーピストンがシリンダ室の外周壁に沿って公転し、この公転毎に吸入口から吸入した冷媒ガス等の流体を圧縮して吐出口から吐出する構成になっている。

【0003】そして、このロータリー圧縮機の一つとしてスイング圧縮機(スイング型ロータリー圧縮機ともいう)がある。通常のロータリー圧縮機では、ブレードがシリンダ側に出没自在に設けられ、その先端がロータリーピストンの外周面に当接するのに対して、スイング圧縮機では、ブレードがロータリーピストン側に設けられている。このスイング圧縮機の場合、ロータリーピストンとブレードとは、鋳鉄又はその他の鉄系材料を用いて鋳造等により一体成形されている。また、シリンダの吸入口と吐出口との間にシリンダ室に臨むブッシュ穴を形成し、該ブッシュ穴内に上記ブレードの先端側を揺動自在にかつ進退自在に支持する揺動ブッシュを回転可能に配置し、これにより、ロータリーピストンが駆動軸の回転によりシリンダ室の外周壁に沿って公転するとき該ロータリーピストンがブレードを介して揺動ブッシュを支点として揺動する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このようなスイング圧縮機では、ロータリーピストンの自転が完全になくなることから、通常のロータリー圧縮機の場合よ

りもロータリーピストンの内周面と駆動軸の偏心軸部の外周面との間のPV値(荷重と速度との積)が増加し、その部位の負荷が増大し、潤滑不良によりロータリーピストンの内周面が著しく磨耗を起こす虞がある。そのため、ロータリーピストンの内周面に軸受メタルを圧入する必要があるが、これはコストアップにつながることになる。

【0005】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ロータリーピストンの内周面に適切な表面処理を施すことにより、コストアップを招くことなく、ロータリーピストンの内周面の耐磨耗性を有効に高めるようにするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、スイング圧縮機として、図2に示すように、吸入口(21)及び吐出口(22)が開口するシリンダ室(11)を有するシリンダ(12)と、駆動軸(3)の偏心軸部(3a)に回転自在に嵌合され、上記シリンダ室(11)内に配置された鋳鉄又はその他の鉄系材料からなるロータリーピストン(15)と、該ロータリーピストン(15)に一体的に設けられ、上記シリンダ室(11)を吸入口(21)に通じる低圧室(33)と吐出口(22)に通じる高圧室(34)とに区画するブレード(31)と、上記シリンダ(12)にそのシリンダ室(11)に臨んで形成された穴(25)内に回転自在に設けられ、上記ブレード(31)の先端側を揺動自在にかつ進退自在に支持する揺動ブッシュ(32)とを備えることを前提とする。そして、上記ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ表面硬化処理を施してなる構成とする。これにより、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)は、表面硬化処理によって表面硬さが増大しているため、仮に駆動軸の偏心軸部の外周面との間で潤滑不良が生じてもロータリーピストンの内周面が著しい磨耗を起こすことはない。しかも、表面硬化処理は、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ施すに過ぎず、また、その処理自体も軸受メタルを用いる場合よりも安価なものである。

【0007】ここで、上記ロータリーピストン(15)は、ビッカース硬さHv=240~300の鉄系材料からなることが多いが、この場合、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)に施す表面硬化処理は、請求項3に係る発明の如くビッカース硬さHvを400以上にすることが望ましい。この表面硬化処理は、具体的には請求項4に係る発明の如く高周波焼入れ、窒化又はショットピーニングである。

【0008】また、請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明とスイング圧縮機の前記部分を同一とする。そして、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ固体潤滑剤を塗布する表面処理を施してなる構成

とする。これにより、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)は、固体潤滑剤を塗布する表面処理によって自己潤滑性を有しているため、仮に駆動軸の偏心軸部の外周面との間で潤滑不良が生じてもロータリーピストンの内周面が著しい磨耗を起こすことはない。しかも、表面処理は、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ施すに過ぎず、また、その処理自体も軸受メタルを用いる場合よりも安価なものである。

【0009】ここで、上記ロータリーピストン(15)は、ビッカース硬さHv=240~300の鉄系材料からなることが多いが、この場合、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)に塗布する固体潤滑剤は、請求項5に係る発明の如くビッカース硬さHvが200以下のものであることが望ましい。この固体潤滑剤は、具体的には請求項6に係る発明の如く二硫化モリブデン、リン酸マンガ、黒鉛又はPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0011】図1は本発明の一実施形態に係るスイング圧縮機の全体構成を示し、(1)は密閉ケーシングであって、該ケーシング(1)内の上部にはモータ(2)が配置されているとともに、下部には該モータ(2)から延びる駆動軸(3)で回転駆動される圧縮機本体としての圧縮要素(4)が配置されている。

【0012】上記圧縮要素(4)は、内部にシリンダ室(11)を有するシリンダ(12)と、該シリンダ(12)の軸方向両側にシリンダ室(11)を閉鎖するように設けられたサイドハウジングとしてのフロントヘッド(13)及びリヤヘッド(14)と、上記シリンダ室(11)内に配置されたロータリーピストン(15)とを備えている。図2に示すように、上記シリンダ室(11)の外周壁は、断面略円形状に形成されており、上記ロータリーピストン(15)は円環状に形成され、その内側には上記駆動軸(3)の偏心軸部(3a)が回転自在に嵌合されており、駆動軸(3)は、フロントヘッド(13)及びリヤヘッド(14)に各々形成された貫通孔(13a)、(14a)内を上下方向に貫通している。上記偏心軸部(3a)の軸心は、駆動軸(3)の中心点より所定量オフセットされていて、駆動軸(3)の回転時にはロータリーピストン(15)が自転することなくその外周面の一個所でシリンダ室(11)の外周壁に接触又は近接しつつ外周壁に沿って公転するようになっている。

【0013】上記シリンダ(12)にはそのシリンダ室(11)の外周壁に各々開口する吸入口(21)及び吐出口(22)が設けられ、吸入口(21)には密閉ケーシング(1)の外部から吸入管(23)が接続されている一方、吐出口(22)にはシリンダ室(11)(詳し

くは後述する高圧室(34)内の圧力が所定値以上になったときに開く吐出弁(24)が設けられている。また、シリンダ(12)には吸入口(21)と吐出口(22)との間の位置に軸方向に貫通するブッシュ穴(25)が形成され、該ブッシュ穴(25)は、円周の一部でシリンダ室(11)に臨んで開口する円柱形状の穴部(25a)と、該穴部(25a)のシリンダ室(11)と反対側に位置する断面が略矩形状の穴部(25b)とからなる。

【0014】上記ロータリーピストン(15)にはその外周面から半径方向に突出して延びるブレード(31)が一体的に設けられている。ロータリーピストン(15)とブレード(31)とは鋳鉄、鋼又はその他の鉄系材料により一体成形されており、そのビッカース硬さHvは240~300程度である。上記ブレード(31)の先端側は上記ブッシュ穴(25)内に挿入されている一方、ブッシュ穴(25)の穴部(25a)内には断面が略半円形状の一对の揺動ブッシュ(32)、(32)が配置され、該両揺動ブッシュ(32)、(32)は、ブレード(31)を挟んだ状態のまま該ブレード(31)がブッシュ穴(25)内を進退移動するのを許容するとともにブレード(31)と一体にブッシュ穴(25)の穴部(25a)内で揺動(回転)するように設けられている。そして、上記ブレード(31)は、シリンダ(12)の内周面とロータリーピストン(15)の外周面との間のシリンダ室(11)を吸入口(21)に通じる低圧室(33)と吐出口(22)に通じる高圧室(34)とに区画しており、この状態でロータリーピストン(15)がブレード(31)を介して揺動ブッシュ(32)を支点に揺動するようシリンダ(12)の内周面つまりシリンダ室(11)の外周壁に沿って公転し、この公転毎に吸入口(21)から吸入した冷媒ガス等の流体を圧縮して吐出口(22)から吐出するように構成されている。

【0015】そして、本発明の特徴点として、上記ロータリーピストン(15)は、その内周面(15a)にのみ高周波焼入れ、窒化又はショットピーニングによる表面硬化処理が施されてなり、その内周面(15a)のビッカース硬さHvは400以上になっている。ここで、周知の通り、高周波焼入れとは、高周波電流を流したコイルのうず電流により表面のみを発熱させ、急冷して表面層のみを焼入れ硬化させる処理であり、窒化とは、N(窒素)を含んだ雰囲気中でワークを加熱し、Nを浸入させ、Fe4N、Fe2Nの化合物を生成させて表面を硬化させる処理であり、ショットピーニングとは、無数のショット又はグリッドを圧縮空気又は遠心力で噴霧し、表面層を加工硬化させる処理である。

【0016】尚、図2中、(43)はシリンダ(12)を軸方向に貫通して設けられた締結ボルトであり、この締結ボルト(43)によりシリンダ(12)を挟んでフ

ロントヘッド(13)及びリヤヘッド(14)が組み付けられる。

【0017】したがって、上記実施形態においては、ビッカース硬さHvが240~300程度の鉄系材料からなるロータリーピストン(15)の内周面(15a)に、高周波焼入れ、窒化又はショットピーニングによる表面硬化処理を施すことにより、その内周面(15a)のビッカース硬さHvが400以上にまで増大しているため、仮に駆動軸(3)の偏心軸部(3a)の外周面との間で潤滑不良が生じてロータリーピストン(15)の内周面(15a)が著しい磨耗を起こすことはなく、信頼性を高めることができる。しかも、上記表面硬化処理は、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ施すに過ぎず、また、その処理自体も軸受メタルを用いる場合よりも安価なものであるため、実施化を図る上で有利である。

【0018】尚、上記実施形態では、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ高周波焼入れ、窒化又はショットピーニングによる表面硬化処理を施して表面硬さを増加することで耐磨耗性を高めるようにしたが、本発明、特に請求項2に係る発明は、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ二硫化モリブデン、リン酸マンガン、黒鉛又はPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)等の固体潤滑剤を塗布する表面処理を施すことにより、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)に自己潤滑性を持たせ、これにより耐磨耗性を高めるようにするものである。ここで、ロータリーピストン(15)がビッカース硬さHv=240~300の鋳鉄からなる場合、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)の耐磨耗性を高める観点からは固体潤滑剤として、ビッカース硬さHvが200以下のものを使用することが望ましい。

【0019】

【発明の効果】以上の如く、本発明のスイング圧縮機によれば、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)にのみ高周波焼入れ、窒化又はショットピーニング等の表面硬化処理を施して表面硬さを増大することにより、あるいは二硫化モリブデン、リン酸マンガン、黒鉛又はPTFE等の固体潤滑剤を塗布する表面処理を施して自己潤滑性を持たせることにより、ロータリーピストン内周面の耐磨耗性を高めることができ、信頼性の向上を図ることができる。しかも、コスト的に安価に実施することができる。実施化を図る上で有利である。

【0020】特に、上記ロータリーピストン(15)が、ビッカース硬さHv=240~300の鉄系材料からなる場合、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)に施す表面硬化処理は、請求項3に係る発明の如くビッカース硬さHvを400以上にすることが望ましい。また、ロータリーピストン(15)の内周面(15a)に塗布する固体潤滑剤は、ビッカース硬さHvが2

00以下のものであることが望ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るスイング圧縮機の全体構成を示す縦断側面図である。

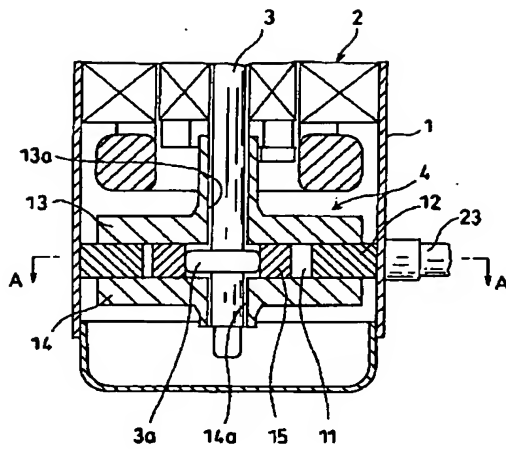
【図2】図1のA-A線における断面図である。

【符号の説明】

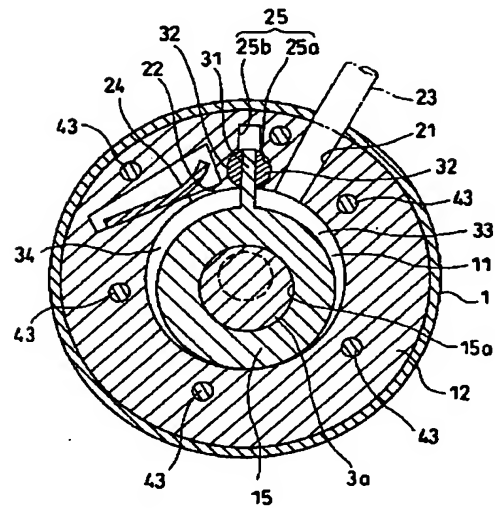
3 駆動軸  
3a 偏心軸部  
4 圧縮要素  
11 シリンダ室

12 シリンダ  
15 ロータリーピストン  
15a ロータリーピストン内周面  
21 吸入口  
22 吐出口  
25 ブッシュ穴  
31 ブレード  
32 揺動ブッシュ  
33 低圧室  
34 高圧室

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 斉藤 健一  
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内  
(72)発明者 福永 剛  
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 加藤 勝三  
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内  
(72)発明者 廣内 隆  
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内  
(72)発明者 沈 建国  
大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業  
株式会社堺製作所金岡工場内

***This Page Blank (uspto)***